

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-116458 X
(43)Date of publication of application : 02.05.1997

(51)Int.CI. H04B 1/50
H04Q 7/38

(21) Application number : 07-267270

(71)Applicant : NTTIDO TSUSHINMO KK
MURATA MFG CO LTD

(22) Date of filing : 16.10.1995

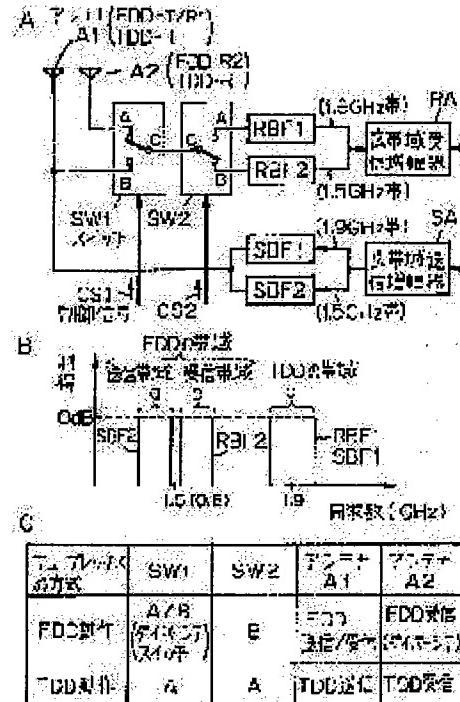
(72)Inventor : TARUSAWA YOSHIAKI
NOJIMA TOSHIO
ATOKAWA SUKEYUKI
YAMADA YASUO

(54) MULTIBAND HIGH FREQUENCY CIRCUIT FOR MOBILE RADIO MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To share the high frequency circuit of a mobile machine between the digital automobile telephone system (FDD), the Japanese standard system, and the digital cordless telephone system (TDD).

SOLUTION: In FDD, a transmission band (a) and a reception band (b) are used; and in TDD, a band (c) is shared between transmission and reception. An antenna A1 is used for transmission/reception of FDD and transmission of TDD, and an antenna A2 is used for diversity reception of FDD and reception of TDD. Each switch is switched to cope with FDD and TDD. In FDD, reception signals of antennas A1 and A2 are selected by an RBF(reception band filter) 2 and are inputted to a reception amplifier RA, and the output of a transmission amplifier SA is supplied to the antenna A1 through an SBF 2. In TDD, the reception signal of the antenna A2 is selected by an RBF 1 at the reception timing and is inputted to the reception amplifier RA, and the output of the transmission amplifier SA is supplied to the antenna A1 through the SBF 1 at the transmission timing. An SBEF (transmission band elimination filter) taking the reception band (b) as the stop band may be used instead of the SBF 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3183812

[Date of registration] 27.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl.⁶H 04 B 1/50
H 04 Q 7/38

識別記号 庁内整理番号

F I

H 04 B 1/50
7/26

技術表示箇所

109G

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全6頁)

(21)出願番号 特願平7-267270

(22)出願日 平成7年(1995)10月16日

(71)出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(71)出願人 000008231

株式会社村田製作所
京都府長岡市天神二丁目26番10号

(72)発明者 垂澤 芳明

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 野島 俊雄

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74)代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移動無線機のマルチバンド高周波回路

(57)【要約】

【課題】 日本標準方式であるデジタル自動車電話方式(FDD)とデジタルコードレス電話方式(TDD)の移動機の高周波回路の共用化を図る。

【解決手段】 FDDでは送信帯域a、受信帯域bを用い、TDDでは帯域cを送、受信に共用する。アンテナA1はFDDの送受信とTDDの送信に用い、アンテナA2はFDDのダイバーシチ受信とTDDの受信に用いる。各スイッチを切り替えてFDDとTDDに対応する。FDDでは、アンテナA1とA2の受信信号をRBF(受信バンドパスフィルタ)2で選択して受信増幅器RAに入力し、送信増幅器SAの出力をSBF2を通してアンテナA1に供給する。TDDでは、受信タイミングでアンテナA2の受信信号をRBF1で選択して受信増幅器RAに入力し、送信タイミングで送信増幅器SAの出力をSBF1を通してアンテナA1に供給する。SBF2の代わりに受信帯域bを阻止帯域とするSBEF(送信バンドエリミネーションフィルタ)を用いてよい。

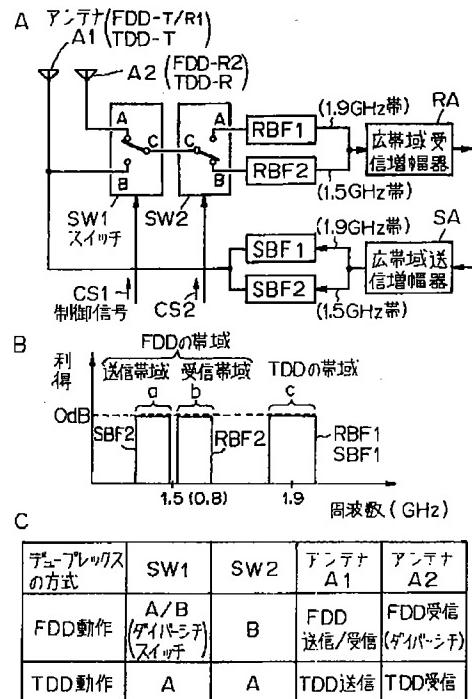


図1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 相異なる周波数帯域aとbをそれぞれ送信周波数帯域と受信周波数帯域に使用する周波数分割デュープレックス方式(FDD)と、該周波数帯域aおよびbより高い周波数帯域cを使う時分割デュープレックス方式(TDD)の両方式で共用可能な移動無線機のマルチバンド高周波回路であって、
 該周波数帯域aとbとcの各々に共振するアンテナ1と、
 該周波数帯域bとcの各々に共振するアンテナ2と、
 該アンテナ1とアンテナ2を切り替えるスイッチ1と、
 該スイッチ1の共通端子の信号を切り替えて分配するスイッチ2と、
 該スイッチ2の一方の切り替え端子に接続した該周波数帯域cを通過帯域とする受信バンドパスフィルタ(以下RBFと言う)1と、
 該スイッチ2の他方の切り替え端子に接続した周波数帯域bを通過帯域とするRBF2と、
 該RBF1とRBF2の通過信号を増幅する受信増幅器と、
 該周波数帯域aとcの信号を電力増幅する送信増幅器と、
 該送信増幅器より出力される該周波数帯域cの信号を選択して該アンテナ1に供給する送信バンドパスフィルタ(以下SBFと言う)1と、
 該SBF1と並列に接続され、該送信増幅器より出力される該周波数帯域aの信号を選択して該アンテナ1に供給するSBF2とを具備する高周波回路であり、
 FDDで動作する場合に、該スイッチ2は共通端子を該RBF2に接続するように切り替え、該スイッチ1は該アンテナ1と2を切り替えるダイバーシチスイッチとして動作し、
 TDDで動作する場合に、該スイッチ2は共通端子を該RBF1に接続し、該スイッチ1は共通端子をアンテナ2に接続するように切り替えることを特徴とする移動無線機のマルチバンド高周波回路。

【請求項2】 相異なる周波数帯域aとbをそれぞれ送信周波数帯域と受信周波数帯域に使用する周波数分割デュープレックス方式(FDD)と、該周波数帯域aおよびbより高い周波数帯域cを使う時分割デュープレックス方式(TDD)の両方式で共用可能なマルチバンド高周波回路であって、
 該周波数帯域aとbとcの各々に共振するアンテナ1と、
 該周波数帯域bとcの各々に共振するアンテナ2と、
 該アンテナ1とアンテナ2を切り替えるスイッチ1と、
 該アンテナ1の共通端子の信号を切り替えて分配するスイッチ2と、
 該スイッチ2の一方の切り替え端子に接続した該周波数帯域cを通過帯域とするRBF1と、

該スイッチ2の他方の切り替えに接続した周波数帯域bを通過帯域とするRBF2と、
 該RBF1とRBF2の通過信号を増幅する受信増幅器と、
 該周波数帯域aとcの各々の信号を増幅する前段送信増幅器と、
 該前段送信増幅器の出力端子にそれぞれ接続されるTDD用送信増幅器及びFDD用送信増幅器と、
 10 該TDD用送信増幅器より出力される該周波数帯域cの信号を選択して該アンテナ1に供給するSBF1と、
 該FDD用送信増幅器より出力される該周波数帯域aの信号を選択して該アンテナ1に供給するSBF2とを具備し、
 FDDで動作する場合に、該スイッチ2は共通端子を該RBF2に接続するように切り替え、該スイッチ1は該スイッチ1と2を切り替えるダイバーシチスイッチとして動作し、
 TDDで動作する場合に、該スイッチ2は共通端子を該RBF1に接続し、該スイッチ1は共通端子をアンテナ2に接続するように切り替えることを特徴とする移動無線機のマルチバンド高周波回路。

【請求項3】 請求項1において、該SBF2を送信バンドエリミネーションフィルタ(以下SBEFと言う)に置き換え、該SBEFの通過阻止帯域を該周波数帯域bとすることを特徴とする移動無線機のマルチバンド高周波回路。

【請求項4】 請求項2において、該SBF2をSBEFに置き換え、該SBEFの通過阻止帯域を該周波数帯域bとすることを特徴とする移動無線機のマルチバンド高周波回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】周波数分割デュープレックス方式と時分割デュープレックス方式の両方式で共用可能な無線装置の高周波回路に関するものであり、自動車電話や携帯電話に応用できる。

【0002】

【従来の技術】自動車電話、携帯電話において、上り回線と下り回線の双方向の通信を行うため、周波数分割デュープレックス(FDD)と時分割デュープレックス(TDD)の二つのデュープレックス方式がある。日本標準のディジタル自動車電話方式(ディジタル方式自動車電話システム: RCR STD-27)はFDDであり、高周波回路は図5Aに示すような構成となっている。受信側は低雜音の受信増幅器RA、受信帯域外の高レベル信号による受信増幅器RAの感度抑圧を避けるための受信バンドパスフィルタ(以下RBFと言う)からなる。送信側は送信増幅器SAと、送信増幅器SAで発生する送信帯域外の不要信号を抑圧するための送信バンドパスフィルタ(以下SBFと言う)からなる。アンテ

ナは送受信共用のアンテナA1に加えて、ダイバーシチ受信を行うための受信専用アンテナA2がある。また、スイッチSWは二つのアンテナを切り替えてダイバーシチ受信を行うために設けている。

【0003】一方、日本標準のデジタルコードレス電話方式（第二世代コードレス電話システム：RCR-STD-28）はTDDであり、高周波回路は図5Bに示すように、バンドパスフィルタ（以下BPFと言う）、スイッチSW、低雑音の受信増幅器RA、電力増幅器SAから構成される。TDD方式は同一の周波数で送信と受信を行うため、FDD方式と異なりBPFは送信と受信で共用し、単一の構成である。また、スイッチSWは送信と受信に同期して切り替える。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来、日本標準方式のデジタル自動車電話方式（FDD）とデジタルコードレス電話方式（TDD）の移動機は、それぞれ独立に製造され、独立に使用されていた。移動機の利便性向上するため、両方式で共用可能な移動機の高周波回路を実現する必要があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】両方式の周波数帯域で動作する受信増幅器、送信増幅器およびアンテナと、不要波を抑圧するためのフィルタおよびこのアンテナとフィルタを切り替えるスイッチを用いて、前記の両方式で共用可能な高周波回路を実現する。前記のように高周波回路を構成することにより、両方式で回路部品を共用できるので、小形のマルチバンド高周波回路を実現できる。

【0006】

【発明の実態の形態】

（1）請求項1の実施例

請求項1の実施例を図1に示す。本発明の高周波回路はアンテナA1、A2、スイッチSW1、SW2、SBF1、SBF2、RBF1、RBF2、広帯域受信増幅器RA、広帯域送信増幅器SAから構成される。受信増幅器RAはFDDの受信信号とTDDの受信信号を所要のレベルまで増幅する。また送信増幅器SAはFDDの送信信号とTDDの送信信号を所要の送信レベルまで増幅する。

【0007】RBF1とRBF2はTDDの受信帯域とFDDの受信帯域の信号をそれぞれ通過するフィルタであり、受信帯域外の信号により受信増幅器RAの飽和を避けるために設けている。SBF1とSBF2はそれぞれ送信増幅器SAの発生するTDDとFDDの送信帯域内の信号を通過させ、帯域外の不要信号を抑圧するために設けている。なお、日本標準方式のデジタル自動車電話方式とコードレス電話方式で使用される周波数帯域は図1Bのようになっている。デジタル自動車電話方式とコードレス電話方式のデュープレックス方式はそれぞれFDD方式、TDD方式であり、デジタル自動車

電話方式の使用する周波数帯域は、デジタルコードレス電話方式のそれより低い周波数帯域に配置されている。具体的な周波数帯域として、デジタル自動車電話方式は800MHz帯または1.5GHz帯、デジタルコードレス電話方式は1.9GHz帯をそれぞれ使用する。従って、各BPFの通過周波数帯域は、図1Bのようになる。

【0008】SW1とSW2は、FDDとTDDの各デュープレックス方式に応じて図1Cのよう切り替える。FDD動作時はSW2をB側に切り替え、RBF2を使用してFDDの受信帯域信号のみが受信増幅器RAに加わるようにする。SW1はアンテナA1とアンテナA2を選択する切り替えスイッチであり、両アンテナによる空間ダイバーシチを実現するために設けている。

【0009】一方、TDD動作時はSW2をA側に切り替え、RBF1を使用してTDDの受信帯域信号のみが受信増幅器RAに加わるようにする。SW1はA側に切り替えて、アンテナA2をTDDにおける受信アンテナとして使用する。アンテナA1はFDD動作時の受信アンテナ、送信アンテナおよびTDD動作時の送信アンテナとして動作し、アンテナA2はFDD動作時の受信アンテナおよびTDD動作時の受信アンテナとして動作する。従って、アンテナA1およびA2は、図1Bに示すそれぞれの周波数帯に共振するように設計する。

【0010】以上の説明のように、本発明の高周波回路は、受信増幅器RAと送信増幅器SA、複数の周波数帯で共振するアンテナA1、2、SBF1、2、RBF1、2を使用することによって、FDDとTDDの両方式において共用可能な小形の高周波回路を実現できる。

30 （2）請求項2の実施例

請求項2の実施例を図2に示す。請求項1と異なる点は送信増幅部の構成である。本発明において送信増幅部は、広帯域前段送信増幅器ASA、TDD用送信増幅器SA1、FDD用送信増幅器SA2から構成する。送信増幅器SA1、SA2はそれぞれTDDとFDDの送信信号を所要レベルまで増幅する。ここで、日本標準であるデジタル自動車電話方式のRF出力は例えば0.8Wである。これに対してデジタルコードレス電話方式のRF出力は0.08Wであり、デジタル自動車電話方式の出力に比べて低い。一方、送信増幅器の電力効率を高くするためには、所要出力にあわせて最適設計を行わなければならない。このため、TDD用とFDD用に個別に送信増幅器SA1、SA2を設けている。ただし、電力効率への影響が小さい前段送信増幅器ASAは共用化することにより、回路の小型化を図っている。

【0011】スイッチSW2の動作およびSBF1、2およびRBF1、2の役割は請求項1と同様である。以上のように本発明の高周波回路は、請求項1と同様にFDDとTDDの両方式において共用可能な小形の高周波回路を実現できる。

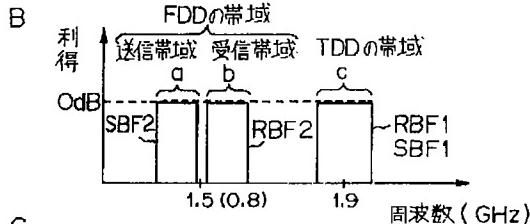
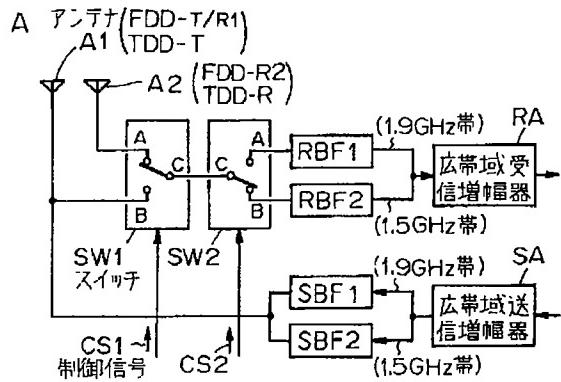
(3) 請求項3の実施例

請求項3の実施例を図3に示す。請求項1と異なる点は、SBF2が送信バンドエリミネーションフィルタ(以下SB-EFと言う)に置き変わっている点である。周波数阻止帯域はFDDにおける受信周波数帯域であり、図1Bに示す周波数帯域bに相当する帯域である。送信増幅器SAにおける2倍波または3倍波のようなスプリアスレベルが低く抑えられる場合は、本構成においても請求項1と同様の効果が得られる。なお、このSB-EFは、送信増幅器SAにより発生する受信帯域雑音の抑圧のために設けている。

【0012】(4) 請求項4の実施例

請求項4の実施例を図4に示す。請求項2と異なる点は、SBF2がSB-EFに置き変わっている点である。周波数阻止帯域はFDDにおける受信周波数帯域であり、図1Bの受信周波数帯域bに相当する帯域である。送信増幅器SAにおける2倍波または3倍波のようなスプリアスレベルが低く抑えられる場合は、本構成においても請求項2と同様の効果が得られる。なお、このSB-EFは、請求項3の説明と同様に送信増幅器SAにより発生する受信帯域雑音の抑圧のために設けている。

【図1】



デューブレックスの方式	SW1	SW2	アンテナA1	アンテナA2
FDD動作	A/B (ダイパラチ スイッチ)	B	FDD 送信/受信 (ダイパラチ スイッチ)	FDD受信
TDD動作	A	A	TDD送信	TDD受信

図1

【0013】

【発明の効果】本発明のマルチバンド高周波回路は、受信増幅器RA、送信増幅器SAまたは前段送信増幅器ASAおよびアンテナA1、A2をFDDとTDDの両デューブレックス方式で共用するので、回路の小形化を実現できる。従って、この高周波回路を用いて携帯電話機を構成すれば、日本標準方式のディジタル自動車電話方式とディジタルコードレス電話方式の両方式で共用可能な小形の携帯電話機を実現できる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の実施例を示す図で、Aはブロック図、BはAのフィルタの通過帯域を示す図、CはAのFDD/TDD動作におけるスイッチの切替状態とアンテナの動作を説明するための図。

【図2】請求項2の実施例を示すブロック図。

【図3】請求項3の実施例を示すブロック図。

【図4】請求項4の実施例を示すブロック図。

【図5】AおよびBはそれぞれ従来の周波数分割デューブレックス(FDD)方式および時分割デューブレックス(TDD)方式の高周波回路のブロック図。

【図5】

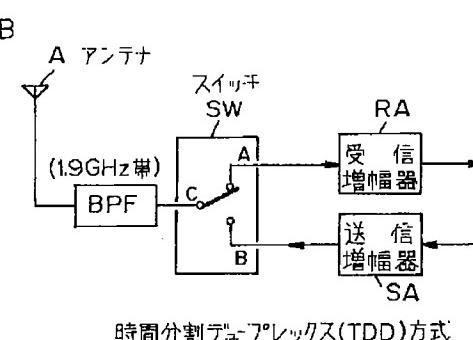
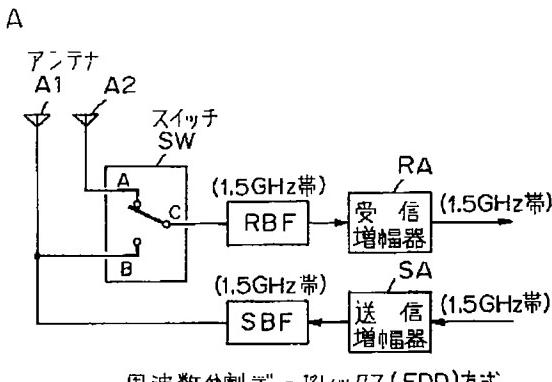


図5

【図2】

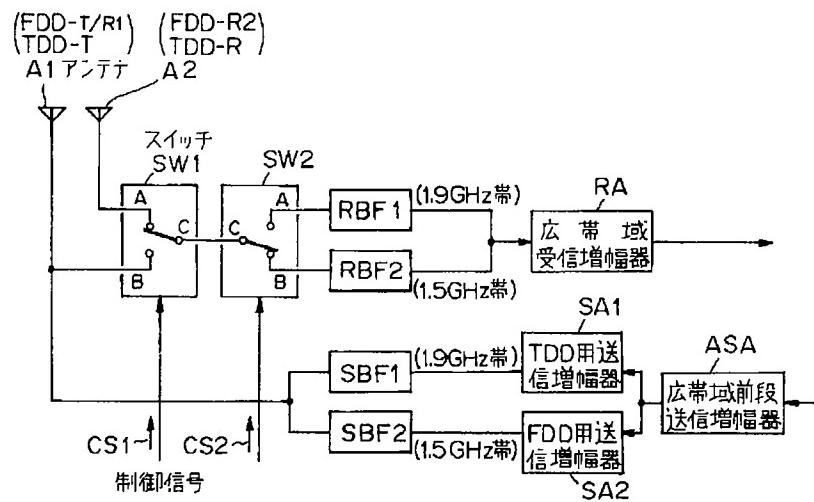


図2

【図3】

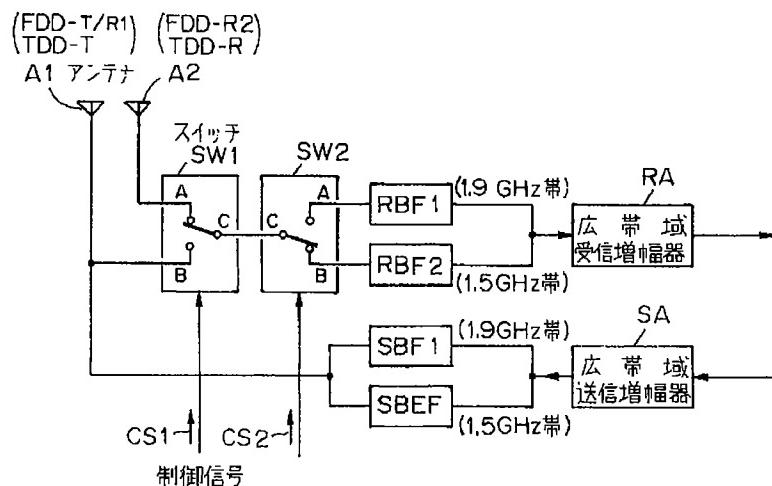


図3

【図4】

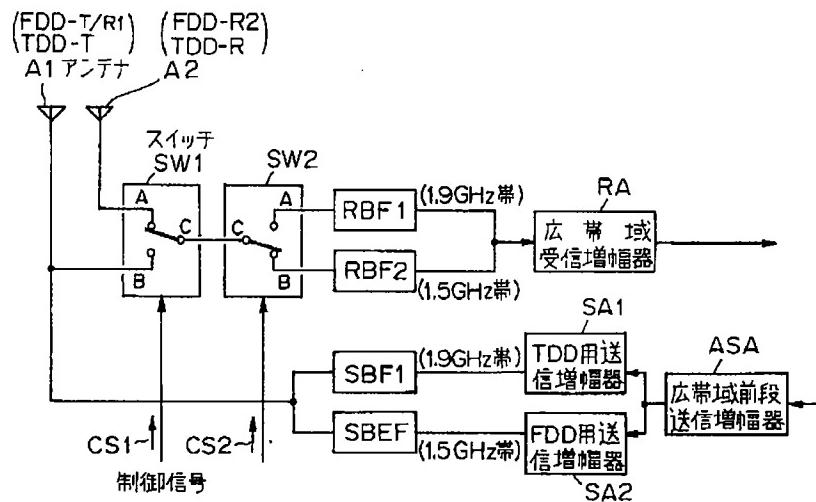


図4

フロントページの続き

(72)発明者 後川 祐之

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 山田 康雄

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内